

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-006394

(43)Date of publication of application : 08.01.2004

(51)Int.Cl.

H05B 33/14  
H05B 33/10  
H05B 33/12

(21)Application number : 2003-208828

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 26.08.2003

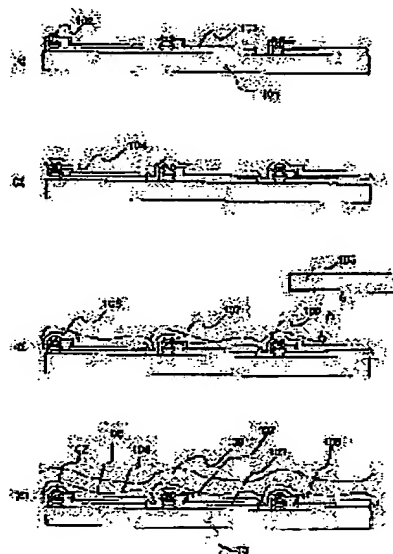
(72)Inventor : SHIMODA TATSUYA  
MIYASHITA SATORU  
KIGUCHI HIROSHI

## (54) MANUFACTURING METHOD OF ORGANIC EL DISPLAY BODY

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a manufacturing method of an organic EL display body suited for manufacturing at low cost a large-screen, high-efficiency and full-color display body formed by patterning a luminous material for each pixel by an ink jet method.

**SOLUTION:** With the direct-view full-color organic EL display body, a thin-film transistor 102 formed for each pixel, a transparent pixel electrode 103 covering the thin film transistor 102, a hole injection layer 104, coloring layers 106, 107, 108 covering the thin-film transistors and a reflective electrode 109 are formed in turn on a glass substrate 101. These coloring layers 106, 107, 108 are formed by patterning a luminous material for each pixel by an ink jet method.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2004-6394  
(P2004-6394A)

(43) 公開日 平成16年1月8日 (2004. 1. 8)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/14	H05B 33/14	A
H05B 33/10	H05B 33/14	B
H05B 33/12	H05B 33/10	
	H05B 33/12	B

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-208828 (P2003-208828)	(71) 出願人	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
(22) 出願日	平成15年8月26日 (2003. 8. 26)	(74) 代理人	100095728 弁理士 上柳 雅智
(62) 分割の表示	特願平11-323845の分割	(74) 代理人	100107076 弁理士 藤網 英吉
原出願日	平成8年6月19日 (1996. 6. 19)	(74) 代理人	100107261 弁理士 須澤 修
		(72) 発明者	下田 達也 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	宮下 悟 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

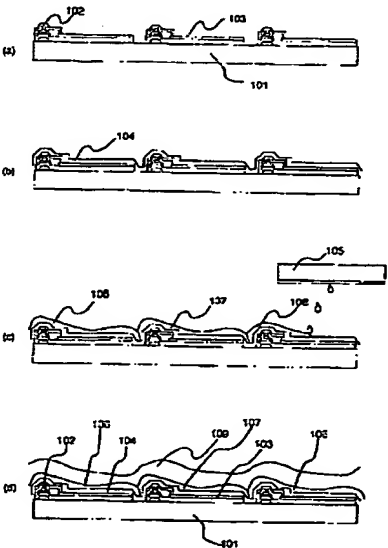
(54) 【発明の名称】 有機EL表示体の製造方法

(57) 【要約】

【解決手段】 直視型のフルカラー有機EL表示体では、ガラス基板101上に、画素毎に形成された薄膜トランジスタ102と、かかる薄膜トランジスタ102を覆う透明画素電極103と、正孔注入層104と、薄膜トランジスタ102をそれぞれ覆う発色層106、107、108と、反射電極109とが順次形成されている。これら発色層106、107、108は、インクジェット方式により発光材料を画素毎にパターニングすることで形成される。

【効果】 大画面で高性能のフルカラー表示体を安価に製造することが可能となり、効果は大である。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

画素毎に薄膜トランジスタが形成されたガラス基板を有するアクティブマトリックス型有機 EL 表示体であって、  
各画素に、赤色、青色、緑色のうちの少なくとも一色を発光する発光層を有し、  
隣接する画素同士の発光層が互いに接触している部分を有することを特徴とするアクティブマトリックス型有機 EL 表示体。

## 【請求項 2】

隣接する画素同士の前記発光層の発光色が異なる部分を有する請求項 1 に記載のアクティブマトリックス型有機 EL 表示体。

10

## 【請求項 3】

前記発光層は、有機発光材料をインクジェット方式で画素毎にバターニング塗布することにより形成されたものである請求項 1 または 2 に記載のアクティブマトリックス型有機 EL 表示体。

## 【請求項 4】

前記発光層は、インクジェット方式でポリマーまたはその前駆体よりなる有機発光材料を直接バターニング塗布することにより形成されたものである請求項 1 または 2 に記載のアクティブマトリックス型有機 EL 表示体。

## 【請求項 5】

画素毎に薄膜トランジスタが形成されたアクティブマトリックス用のガラス基板の各画素上に、インクジェット方式で有機発光材料を供給し発光層を形成してなることを特徴とするアクティブマトリックス型有機 EL 表示体。

20

## 【請求項 6】

前記発光層は、前記薄膜トランジスタの少なくとも一部を覆うように形成されている請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のアクティブマトリックス型有機 EL 表示体。

## 【請求項 7】

前記発光層は、ポリアルキルフルオレンを含むものである請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のアクティブマトリックス型有機 EL 表示体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

30

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、薄膜トランジスタを用いたアクティブマトリックス型の有機 EL 表示体に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

有機 EL 素子は、蛍光性有機化合物を含む薄膜を、陰極と陽極とで挟んだ構成を有し、前記薄膜に電子および正孔（ホール）を注入して再結合させることにより励起子（エキシトン）を生成させ、このエキシトンが失活する際の光の放出（蛍光・燐光）を利用して発光させる素子である。

## 【0003】

40

この有機 EL 素子の特徴は、10V 以下の低電圧で 100～100000 cd/m<sup>2</sup> 程度の高輝度の面発光が可能であり、また蛍光物質の種類を選択することにより青色から赤色までの発光が可能なことである。

## 【0004】

有機 EL 素子は、安価な大面積フルカラー表示素子を実現するものとして注目を集めている（電子情報通信学会技術報告、第 89 巻、NO. 106、49 ページ、1989 年）。報告によると、強い蛍光を発する有機色素を発光層に使用し、青、緑、赤色の明るい発光を得ている。これは、薄膜状で強い蛍光を発し、ピンホール欠陥の少ない有機色素を用いたことで、高輝度なフルカラー表示を実現できたと考えられている。

## 【0005】

50

更に特開平5-78655号公報には、有機発光層の成分が有機電荷材料と有機発光材料の混合物からなる薄膜層を設け、濃度消光を防止して発光材料の選択幅を広げ、高輝度なフルカラー素子とする旨が提案されている。

【0006】

しかし、いずれの報告にも、実際のフルカラー表示パネルの構成や製造方法については言及されていない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

前述の有機色素を用いた有機薄膜EL素子は、青、緑、赤の発光を示す。しかし、よく知られているように、フルカラー表示体を実現するためには、3原色を発光する有機発光層を画素毎に配置する必要がある。従来、有機発光層をパターンニングする技術は非常に困難とされていた。原因は、一つは反射電極材の金属表面が不安定であり、蒸着のパターンニング精度が出ないという点である。2つめは、正孔注入層および有機発光層を形成するポリマーや前駆体がフォトリソグラフィ等のパターンニング工程に対して耐性が無いという点である。

【0008】

本発明は、上述したような課題を解決するものであり、その目的は、安価で大画面のフルカラー表示体の製造を可能とするアクティブマトリックス型EL表示体を提供することにある。

【0009】

なお、このようなアクティブマトリックス型有機EL表示体は、例えば、有機発光層をインクジェット方式により画素毎にパターンニングすることにより製造できる。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明に関わるアクティブマトリックス型有機EL表示体は、画素毎に薄膜トランジスタが形成されたガラス基板を有するアクティブマトリックス型有機EL表示体であって、各画素に、赤色、青色、緑色のうちの少なくとも一色を発光する発光層を有し、隣接する画素同士の発光層が互いに接触している部分を有することを特徴とする。このようなアクティブマトリックス型有機EL表示体では、隣接する画素同士の発光層の発光色が異なる部分を有することが好ましい。

【0011】

なお、このようなアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法としては、例えば、薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された透明画素電極上層に正孔注入層が形成され、この上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層（特にポリマーまたはその前駆体よりなる発光材料で構成された有機発光層）が形成され、更にこの上層に反射電極が形成されるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法において、前記有機発光層の形成および配列がインクジェット方式によりなされる方法が挙げられる。また、例えば、薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された透明画素電極上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、更にこの上層に反射電極が形成されるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法において、前記有機発光層の形成および配列がインクジェット方式によりなされる方法が挙げられる。

【0012】

更に、このようなアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法としては、例えば、薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された反射画素電極上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、この上層に正孔注入層が形成され、更にこの上層に透明電極が形成されるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法において、前記有機発光層の形成および配列がインクジェット方式によりなされる方法が挙げられる。また、例えば、薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された反射画素電極上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色

を有する有機発光層が形成され、更にこの上層に透明電極が形成されるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法において、前記有機発光層の形成および配列がインクジェット方式によりなされる方法が挙げられる。

【0013】

本発明は、要するに図3に示すように、基板上に形成された信号線301、ゲート線302、画素電極303および薄膜トランジスタ304上に、例えばインクジェット法により、赤、緑、青色の有機発光材料をパターンニング塗布することで、画素毎に有機発光層305、306、307を形成し、フルカラー表示を実現するものである。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施形態について図面を参照して説明する。

10

【0015】

(実施例1)

図1に示すように、ガラス基板101上に画素毎に薄膜トランジスタ102を形成してから、ITO透明画素電極103を形成する。

【0016】

正孔注入材料としてポリマー前駆体であるポリテトラヒドロチオフェニルフェニレンをコーティングする。加熱により、前駆体はポリフェニレンビニレンとなり、厚さ0.05ミクロンの正孔注入層104が形成される。

【0017】

次に、インクジェットプリント装置105により、例えばポリマーまたはその前駆体よりなる赤、緑、青色を発色する発光材料を直接パターンニング塗布し、図1(c)に示すように、厚さ0.05ミクロンの発色層106、107、108を直接形成する。すなわち、図1(c)に示すように、発色層106、107、108(異なる発光色の発光材料により構成される部分)が、画素と画素との境界付近で互いに接するように、発色層106、107、108を形成する。これにより、図1(c)に示すように、例えば薄膜トランジスタ102の大部分が発色層106、107、108で覆われる。これは、画素の高密度化および発光効率の向上に寄与する。

20

【0018】

赤色発光材料にはシアノポリフェニレンビニレン、緑色発光材料にはポリフェニレンビニレン、青色発光材料にはポリフェニレンビニレンおよびポリアルキルフェニレンを使用する。これらの有機EL材料はケンブリッジ・ディスプレイ・テクノロジー社製であり、液状で入手可能である。

30

【0019】

最後に、厚さ0.1~0.2ミクロンのMgAg反射電極109を蒸着法により形成する。

【0020】

これにより、図1(d)に示すように、ガラス基板101上に、画素毎に形成された薄膜トランジスタ102と、かかる薄膜トランジスタ102を覆う透明画素電極103と、正孔注入層104と、薄膜トランジスタ102をそれぞれ覆う発色層106、107、108と、反射電極109とが順次形成された直視型のフルカラー有機EL表示体が完成する。

40

【0021】

(実施例2)

図2に示すように、ガラス基板201上に画素毎に薄膜トランジスタ202を形成してから、AlLi反射画素電極203を形成する。

【0022】

次に、インクジェットプリント装置207により、例えばポリマーまたはその前駆体よりなる赤、緑、青色を発色する発光材料を直接パターンニング塗布し、図2(b)に示すように、発色層204、205、206を直接形成する。すなわち、図2(b)に示すように

50

、発色層 204、205、206（異なる発光色の発光材料により構成される部分）が、画素と画素との境界付近で互いに接するように、発色層 204、205、206 を形成する。これにより、図 2（b）に示すように、例えば薄膜トランジスタ 102 の大部分が発色層 204、205、206 で覆われる。これは、画素の高密度化および発光効率の向上に寄与する。

#### 【0023】

赤色発光材料にはシアノポリフェニレンビニレン、緑色発光材料にはポリフェニレンビニレン、青色発光材料にはポリフェニレンビニレンおよびポリアルキルフェニレンを使用する。これらの有機 EL 材料はケンブリッジ・ディスプレイ・テクノロジー社製であり、液状で入手可能である。

10

#### 【0024】

正孔注入材料としてポリマー前駆体であるポリテトラヒドロチオフェニルフェニレンをキャスト法により形成する。加熱により、前駆体はポリフェニレンビニレンとなり、正孔注入層 208 が形成される。

最後に、ITO 透明電極 209 を蒸着法により形成する。

#### 【0025】

これにより、図 2（d）に示すように、ガラス基板 201 上に、画素毎に形成された薄膜トランジスタ 202 と、かかる薄膜トランジスタ 202 を覆う反射画素電極 203 と、薄膜トランジスタ 202 をそれぞれ覆う発色層 204、205、206 と、正孔注入層 208 と、透明電極 209 とが順次形成された反射型のフルカラー有機 EL 表示体が完成する。

20

#### 【0026】

##### （実施例 3）

有機発光層の有機発光材料として 2, 3, 6, 7-テトラヒドロ-11-オキソ-1H, 5H, 11H-(1)ベンゾピラノ[6, 7, 8-ij]-キノリジン-10-カルボン酸を用い、有機正孔注入層材料として 1, 1-ビス-(4-N, N-ジトリルアミノフェニル)シクロヘキサンを用い、両者を混合することで緑色の発光材料とする。

#### 【0027】

同様に、赤色の有機発光材料として、2-13', 4'-ジヒドロキシフェニル)-3, 5, 7-トリヒドロキシ-1-ベンゾピリリウムパークロレートを用いて正孔注入層材料と混合する。

30

#### 【0028】

更に、青色発光層には有機正孔注入材料としてトリス(8-ヒドロキシキノリノール)アルミニウムを用い、有機発光材料として、2, 3, 6, 7-テトラヒドロ-9-メチル-11-オキソ-1H, 5H, 11H-(1)ベンゾピラノ[6, 7, 8-ij]-キノリジンを混合し、発光材料を作成する。

#### 【0029】

実施例 1 または実施例 2 と同様な工程で、各々の発光層をインクジェットプリンタ装置により局所パターニングし、アクティブマトリックス型有機 EL 表示体を作成する。

#### 【0030】

なお、本実施例で使用した有機 EL 材料以外にも、アロマティックジアミン誘導体 (TDP)、オキシジアゾールダイマー (OXD)、オキシジアゾール誘導体 (PBD)、ジスチルアリーレン誘導体 (DSA)、キノリノール系金属錯体、ベリリウム-ベンゾキノリノール錯体 (Be bq)、トリフェニルアミン誘導体 (MTDATA)、ジスチリル誘導体、ピラゾリンダイマー、ルブレン、キナクリドン、トリアゾール誘導体、ポリフェニレン、ポリアルキルフルオレン、ポリアルキルチオフェン、アゾメチン亜鉛錯体、ポリフィリン亜鉛錯体、ベンゾオキサゾール亜鉛錯体、フェナントロリンユウロピウム錯体が使用できるが、これに限られるものではない。

40

#### 【0031】

##### 【発明の効果】

50

本発明によれば、大画面で高性能のフルカラー表示体を安価に製造することが可能となり、効果は大である。このような効果の達成には、従来、パターニングができないとされた有機EL材料をインクジェット方式により形成および配列することでパターニングが可能となり、フルカラー表示のアクティブマトリックス型有機EL表示体を実現したことが大きく寄与した。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態におけるアクティブマトリックス型有機EL表示体の工程を示す図である。

【図2】本発明の第2の実施形態におけるアクティブマトリックス型有機EL表示体の工程を示す図である。

10

【図3】本発明の薄膜トランジスタ上にインクジェット法により形成された発色層を示す図である。

【符号の説明】

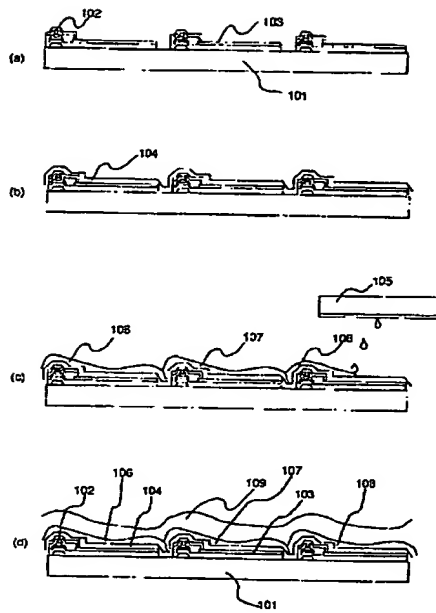
- 101 ガラス基板
- 102 薄膜トランジスタ
- 103 透明画素電極
- 104 正孔注入層
- 105 インクジェットプリンタヘッド
- 106 有機発光層（第1色）
- 107 有機発光層（第2色）
- 108 有機発光層（第3色）
- 109 反射電極
- 201 ガラス基板
- 202 薄膜トランジスタ
- 203 反射画素電極
- 204 有機発光層（第1色）
- 205 有機発光層（第2色）
- 206 有機発光層（第3色）
- 207 インクジェットプリンタヘッド
- 208 正孔注入層
- 209 透明電極
- 301 信号線
- 302 ゲート線
- 303 画素電極
- 304 薄膜トランジスタ
- 305 有機発光層（第1色）
- 306 有機発光層（第2色）
- 307 有機発光層（第3色）

20

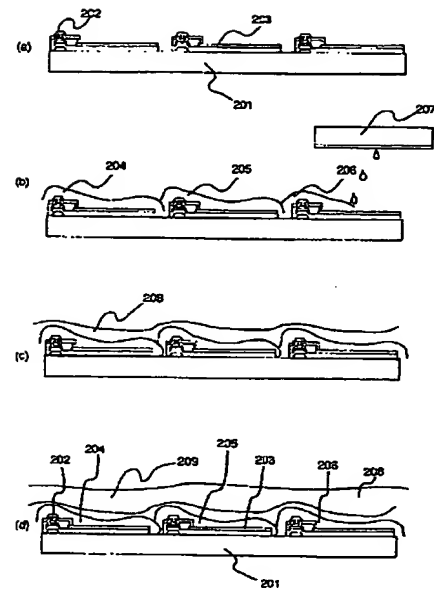
30



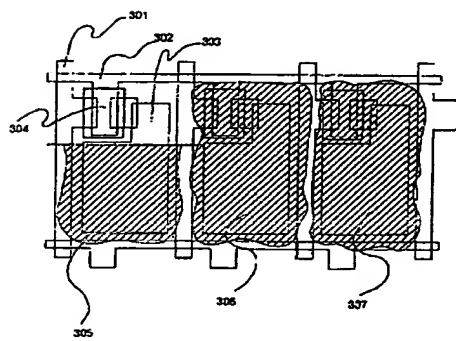
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【手続補正書】

【提出日】平成15年9月25日(2003.9.25)

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の画素を備えた有機EL表示体の製造方法であって、  
前記複数の画素の各々に対応して第1の電極を形成する工程と、  
前記第1の電極に対応して、発光材料を含む液状物をインクジェット法を用いて塗布することにより発光層を形成する工程と、  
前記発光層を覆う第2の電極を形成する工程と、を含むこと、  
を特徴とする有機EL表示体の製造方法。

【請求項2】

請求項1に記載の有機EL表示体の製造方法において、  
前記第2の電極は反射電極であること、  
を特徴とする有機EL表示体の製造方法。

【請求項3】

請求項1または2に記載の有機EL表示体の製造方法において、  
前記第1の電極は透明電極であること、  
を特徴とする有機EL表示体の製造方法。

【請求項4】

請求項1に記載の有機EL表示体の製造方法において、  
前記第1の電極は反射電極であること、  
を特徴とする有機EL表示体の製造方法。

【請求項5】

請求項1または4に記載の有機EL表示体の製造方法において、  
前記第2の電極は透明電極であること、  
を特徴とする有機EL表示体の製造方法。

【請求項6】

請求項1乃至5のいずれかに記載の有機EL表示体の製造方法において、  
前記発光材料はポリマー材料であること、  
を特徴とする有機EL表示体の製造方法。

【請求項7】

請求項1乃至6のいずれかに記載の有機EL表示体の製造方法において、  
さらに正孔注入層を形成する工程を含むこと、  
を特徴とする有機EL表示体の製造方法。

【請求項8】

請求項6に記載の有機EL表示体の製造方法において、  
前記発光材料はアルキルフェニレンであること、  
を特徴とするEL表示体の製造方法。

【請求項9】

請求項6に記載の有機EL表示体の製造方法において、  
前記発光材料はフェニレンビニレン類であること、  
を特徴とするEL表示体の製造方法。

【請求項10】

請求項7に記載の有機EL表示体の製造方法において、  
前記正孔注入層を、ポリマー材料により形成すること、

を特徴とする有機EL表示体の製造方法。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明の有機EL表示体の製造方法は、複数の画素を備えた有機EL表示体の製造方法であって、前記複数の画素の各々に対応して第1の電極を形成する工程と、前記第1の電極に対応して、発光材料を含む液状物をインクジェット法を用いて塗布することにより発光層を形成する工程と、前記発光層を覆う第2の電極を形成する工程と、を含むこと、を特徴とする。

上記の有機EL表示体の製造方法において、前記第2の電極は反射電極であってもよい。

上記の有機EL表示体の製造方法において、前記第1の電極は透明電極であってもよい。

上記の有機EL表示体の製造方法において、前記第1の電極は反射電極であってもよい。

上記の有機EL表示体の製造方法において、前記第2の電極は透明電極であってもよい。

上記の有機EL表示体の製造方法において、前記発光材料はポリマー材料であってもよい。

上記の有機EL表示体の製造方法において、さらに正孔注入層を形成する工程を含んでもよい。

上記の有機EL表示体の製造方法において、前記発光材料はアルキルフェニレンであってもよい。

上記の有機EL表示体の製造方法において、前記発光材料はフェニレンビニレン類であってもよい。

上記の有機EL表示体の製造方法において、前記正孔注入層を、ポリマー材料により形成してもよい。

また、本発明に関わるアクティブマトリックス型有機EL表示体は、画素毎に薄膜トランジスタが形成されたガラス基板を有するアクティブマトリックス型有機EL表示体であって、各画素に、赤色、青色、緑色のうちの少なくとも一色を発光する発光層を有し、隣接する画素同士の発光層が互いに接触している部分を有することを特徴とする。このようなアクティブマトリックス型有機EL表示体では、隣接する画素同士の発光層の発光色が異なる部分を有することが好ましい。

---

フロントページの続き

(72)発明者 木口 浩史

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1]

It is the active-matrix mold organic electroluminescence display object which has the glass substrate with which the thin film transistor was formed for every pixel,  
In each pixel, it has the luminous layer of red, blue, and the green which emits light in Isshiki at least,  
The active-matrix mold organic electroluminescence display object characterized by having the part which the luminous layer of adjoining pixels touches mutually.

[Claim 2]

The active-matrix mold organic electroluminescence display object according to claim 1 which has the part from which the luminescent color of said luminous layer of adjoining pixels differs.

[Claim 3]

Said luminous layer is an active-matrix mold organic electroluminescence display object according to claim 1 or 2 formed by carrying out patterning spreading of the organic luminescent material for every pixel by the ink jet method.

[Claim 4]

Said luminous layer is an active-matrix mold organic electroluminescence display object according to claim 1 or 2 formed by carrying out direct patterning spreading of the organic luminescent material which consists of a polymer or its precursor by the ink jet method.

[Claim 5]

The active-matrix mold organic electroluminescence display object characterized by supplying an organic luminescent material by the ink jet method on each pixel of the glass substrate for active matrices with which the thin film transistor was formed for every pixel, and coming to form a luminous layer.

[Claim 6]

Said luminous layer is an active-matrix mold organic electroluminescence display object according to claim 1 to 5 currently formed so that said a part of thin film transistor [ at least ] may be covered.

[Claim 7]

Said luminous layer is an active-matrix mold organic electroluminescence display object according to claim 1 to 6 which is a thing containing the poly alkyl fluorene.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]****[Field of the Invention]**

This invention relates to the organic electroluminescence display object of the active-matrix mold which used the thin film transistor.

**[0002]****[Description of the Prior Art]**

An organic EL device is a component made to emit light using bleedoff (fluorescence and phosphorescence) of the light at the time of having the configuration whose thin film containing a fluorescence organic compound was pinched in cathode and an anode plate, making an exciton (exciton) generate by making an electron and an electron hole (hole) pour in and recombine with said thin film, and this exciton deactivating.

**[0003]**

The description of this organic EL device is that field luminescence of about two 100 - 100000 cd/m high brightness is possible by the low battery not more than 10V, and luminescence from blue to red is possible by choosing the class of fluorescent material.

**[0004]**

The organic EL device attracts attention as what realizes a cheap large area full color display device (an Institute of Electronics, Information and Communication Engineers technical report, the 89th volume, NO.106, 49 pages, 1989). According to the report, the organic coloring matter which emits strong fluorescence was used for the luminous layer, and blue, green, and bright red luminescence have been obtained. this having emitted strong fluorescence by the shape of a thin film, and having used organic coloring matter with few pinhole defects -- it is -- high -- it is thought that the brightness full color display was realizable.

**[0005]**

furthermore, the thin film layer to which the component of an organic luminous layer becomes JP,5-78655,A from the mixture of an organic charge ingredient and an organic luminescent material -- preparing -- concentration quenching -- preventing -- the selection width of face of luminescent material -- extending - - high -- the purport used as a brightness full color component is proposed.

**[0006]**

However, reference is made by neither of the reports about the configuration and the manufacture approach of a actual full color display panel.

**[0007]****[Problem(s) to be Solved by the Invention]**

The organic thin film EL element using the above-mentioned organic coloring matter shows luminescence of blue, green, and red. However, in order to realize a full color display object as known well, it is necessary to arrange the organic luminous layer which emits light in the three primary colors for every pixel. Conventionally, the technique which carries out patterning of the organic luminous layer was made very difficult. A cause is the point that the surface of metal of one of reflector material is unstable, and the patterning precision of vacuum evaporation does not come out. The 2nd is the point that the polymer or precursor which form a hole injection layer and an organic luminous layer do not have resistance to patterning processes, such as photolithography.

**[0008]**

This invention solves a technical problem which was mentioned above, and the object is cheap and is to offer the active-matrix mold EL display object which enables manufacture of the full color display object of

a big screen.

[0009]

In addition, such an active-matrix mold organic electroluminescence display object can be manufactured by carrying out patterning for example, of the organic luminous layer for every pixel with an ink jet method.

[0010]

[Means for Solving the Problem]

The active-matrix mold organic electroluminescence display object in connection with this invention is an active-matrix mold organic electroluminescence display object which has the glass substrate with which the thin film transistor was formed for every pixel, and is characterized by having the part which the luminous layer of the pixels which have the luminous layer of red, blue, and the green which emits light in Isshiki at least in each pixel, and adjoin it touches mutually. It is desirable to have the part from which the luminescent color of the luminous layer of adjoining pixels differs with such an active-matrix mold organic electroluminescence display object.

[0011]

in addition, as the manufacture approach of such an active-matrix mold organic electroluminescence display object For example, a hole injection layer is formed in the transparence pixel electrode upper layer formed in the glass substrate which has a thin film transistor. The organic luminous layer (organic luminous layer which consisted of luminescent material which consists especially of a polymer or its precursor) which has the luminescent color besides chosen as the layer from red, green, and blue for every pixel at least is formed. Furthermore, in the manufacture approach of an active-matrix mold organic electroluminescence display object that a reflector is formed in this upper layer, the approach by which formation and the array of said organic luminous layer are made by the ink jet method is mentioned. Moreover, in the manufacture approach of an active-matrix mold organic electroluminescence display object that the organic luminous layer which has the luminescent color chosen from red, green, and blue as the transparence pixel electrode upper layer formed in the glass substrate which has a thin film transistor, for example for every pixel at least is formed, and a reflector is further formed in this upper layer, the approach by which formation and the array of said organic luminous layer are made by the ink jet method is mentioned.

[0012]

furthermore, as the manufacture approach of such an active-matrix mold organic electroluminescence display object In the reflective pixel electrode upper layer formed in the glass substrate which has a thin film transistor, for every pixel at least For example, red, In the manufacture approach of an active-matrix mold organic electroluminescence display object that the organic luminous layer which has the luminescent color chosen from green and blue is formed, a hole injection layer is formed in this upper layer, and a transparent electrode is further formed in this upper layer The approach by which formation and the array of said organic luminous layer are made by the ink jet method is mentioned. Moreover, in the manufacture approach of an active-matrix mold organic electroluminescence display object that the organic luminous layer which has the luminescent color chosen from red, green, and blue as the reflective pixel electrode upper layer formed in the glass substrate which has a thin film transistor, for example for every pixel at least is formed, and a transparent electrode is further formed in this upper layer, the approach by which formation and the array of said organic luminous layer are made by the ink jet method is mentioned.

[0013]

As shown in drawing 3 in short, on the signal line 301 formed on the substrate, the gate line 302, the pixel electrode 303, and a thin film transistor 304, for example, by the ink jet method, this invention is carrying out patterning spreading of red and the organic green and blue luminescent material, forms the organic luminous layers 305, 306, and 307 for every pixel, and realizes a full color display.

[0014]

[Embodiment of the Invention]

Hereafter, the suitable operation gestalt of this invention is explained with reference to a drawing.

[0015]

(Example 1)

As shown in drawing 1 , after forming a thin film transistor 102 for every pixel on a glass substrate 101, the ITO transparence pixel electrode 103 is formed.

[0016]

The polytetrahydro thiophenyl phenylene which is a polymer precursor as a hole-injection ingredient is coated. By heating, a precursor serves as polyphenylene vinylene and the hole injection layer 104 with a thickness of 0.05 microns is formed.

[0017]

Next, as direct patterning spreading is carried out and the luminescent material which colors the red who consists of a polymer or its precursor, green, and blue is shown in drawing 1 (c) with the ink jet printing equipment 105, the coloring layers 106, 107, and 108 with a thickness of 0.05 microns are formed directly. That is, as shown in drawing 1 (c), the coloring layers 106, 107, and 108 (part constituted with the luminescent material of the different luminescent color) form the coloring layers 106, 107, and 108 so that it may touch mutually near the boundary of a pixel and a pixel. Thereby, as shown in drawing 1 (c), most thin film transistors 102 are covered in the coloring layers 106, 107, and 108. This contributes to the densification of a pixel, and improvement in luminous efficiency.

[0018]

Polyphenylene vinylene is used for cyano polyphenylene vinylene and green luminescent material, and polyphenylene vinylene and the poly alkyl phenylene are used for blue luminescent material at red luminescent material. It is the Cambridge Display Technologies make, and these organic electroluminescence ingredients are liquefied and available.

[0019]

Finally, the MgAg reflector 109 with a thickness of 0.1-0.2 microns is formed with vacuum deposition.

[0020]

Thereby, as shown in drawing 1 (d), the wrap transparence pixel electrode 103, a hole injection layer 104, and the full color organic electroluminescence display object of the direct viewing type with which sequential formation of the wrap coloring layers 106, 107, and 108 and the reflector 109 was carried out in the thin film transistor 102, respectively complete the thin film transistor 102 formed for every pixel on the glass substrate 101, and this thin film transistor 102.

[0021]

(Example 2)

As shown in drawing 2, after forming a thin film transistor 202 for every pixel on a glass substrate 201, the AlLi reflective pixel electrode 203 is formed.

[0022]

Next, as direct patterning spreading is carried out and the luminescent material which colors the red who consists of a polymer or its precursor, green, and blue is shown in drawing 2 (b) with the ink jet printing equipment 207, the coloring layers 204, 205, and 206 are formed directly. That is, as shown in drawing 2 (b), the coloring layers 204, 205, and 206 (part constituted with the luminescent material of the different luminescent color) form the coloring layers 204, 205, and 206 so that it may touch mutually near the boundary of a pixel and a pixel. Thereby, as shown in drawing 2 (b), most thin film transistors 102 are covered in the coloring layers 204, 205, and 206. This contributes to the densification of a pixel, and improvement in luminous efficiency.

[0023]

Polyphenylene vinylene is used for cyano polyphenylene vinylene and green luminescent material, and polyphenylene vinylene and the poly alkyl phenylene are used for blue luminescent material at red luminescent material. It is the Cambridge Display Technologies make, and these organic electroluminescence ingredients are liquefied and available.

[0024]

The polytetrahydro thiophenyl phenylene which is a polymer precursor as a hole-injection ingredient is formed by the cast method. By heating, a precursor serves as polyphenylene vinylene and a hole injection layer 208 is formed.

Finally, the ITO transparent electrode 209 is formed with vacuum deposition.

[0025]

Thereby, as shown in drawing 2 (d), the wrap reflective pixel electrode 203 and the full color organic electroluminescence display object of the reflective mold with which sequential formation of the wrap coloring layers 204, 205, and 206, a hole injection layer 208, and the transparent electrode 209 was carried out in the thin film transistor 202, respectively complete the thin film transistor 202 formed for every pixel on the glass substrate 201, and this thin film transistor 202.

[0026]

(Example 3)

It is 2, 3, 6, and 7-tetrahydro-11-oxo-as an organic luminescent material of an organic luminous layer. - It considers as a green luminescent material by mixing both using 1H, 5H, and a 11H-(1) benzoPIRANO [6, 7, 8-ij]-kino lysine-10-carboxylic acid, using a 1 and 1-screw-(4-N and N-ditolylamino phenyl) cyclohexane as



an organic hole injection layer ingredient.

[0027]

Similarly, they are 2-13' and 4'-dihydroxy phenyl as an organic red luminescent material. - It mixes with a hole injection layer ingredient using 3, 5, and 7-trihydroxy-1-benzopyrylium perchlorate.

[0028]

Furthermore, tris (8-hydroxy quinolinol) aluminum is used for a blue luminous layer as an organic hole-injection ingredient, and it is 2, 3, 6, and 7-tetrahydro-9-methyl-11-oxo-as an organic luminescent material. - A 1H, 5H, and 11H-(1) benzoPIRANO [6, 7, 8-ij]-kino lysine is mixed, and luminescent material is created.

[0029]

At the same process as an example 1 or an example 2, partial patterning of each luminous layer is carried out with ink jet printer equipment, and an active-matrix mold organic electroluminescence display object is created.

[0030]

Besides the organic electroluminescence ingredient used by this example, in addition, an aroma tick diamine derivative (TDP), An oxy-diazole dimer (OXD), an oxy-diazole derivative (PBD), A JISUCHIRU arylene derivative (DSA), a quinolinol system metal complex, a beryllium-benzoquinolinol complex (Bebq), A triphenylamine derivative (MTDATA), a JISUCHIRIRU derivative, a pyrazoline dimer, Although rubrene, Quinacridone, a triazole derivative, polyphenylene, the poly alkyl fluorene, the poly alkyl thiophene, an azomethine zinc complex, the Pori Phi Lynne zinc complex, a benzooxazole zinc complex, and a phenanthroline europium complex can be used It is not restricted to this.

[0031]

[Effect of the Invention]

According to this invention, it becomes possible to manufacture the full color display object of high performance cheaply by the big screen, and effectiveness is size. Patterning became possible in forming and arranging the organic electroluminescence ingredient it was presupposed that patterning was impossible of an ingredient conventionally with an ink jet method, and having realized the active-matrix mold organic electroluminescence display object of a full color display contributed to achievement of such effectiveness greatly.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the process of the active-matrix mold organic electroluminescence display object in the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the process of the active-matrix mold organic electroluminescence display object in the 2nd operation gestalt of this invention.

[Drawing 3] It is drawing showing the coloring layer formed by the ink jet method on the thin film transistor of this invention.

[Description of Notations]

101 Glass Substrate

102 Thin Film Transistor

103 Transparency Pixel Electrode

104 Hole Injection Layer

105 Ink Jet Printer Head

106 Organic Luminous Layer (1st Color)

107 Organic Luminous Layer (2nd Color)

108 Organic Luminous Layer (3rd Color)

109 Reflector

201 Glass Substrate

202 Thin Film Transistor

203 Reflective Pixel Electrode

204 Organic Luminous Layer (1st Color)

205 Organic Luminous Layer (2nd Color)

206 Organic Luminous Layer (3rd Color)

207 Ink Jet Printer Head

208 Hole Injection Layer

209 Transparent Electrode

301 Signal Line

302 Gate Line

303 Pixel Electrode

304 Thin Film Transistor

305 Organic Luminous Layer (1st Color)

306 Organic Luminous Layer (2nd Color)

307 Organic Luminous Layer (3rd Color)

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

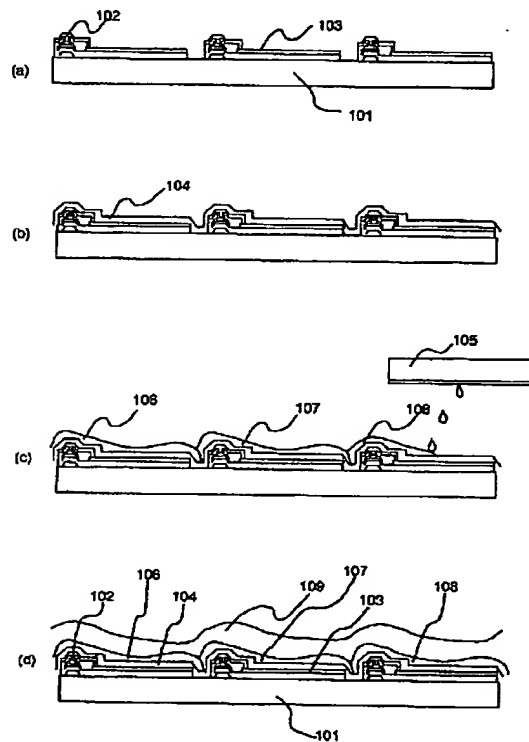
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

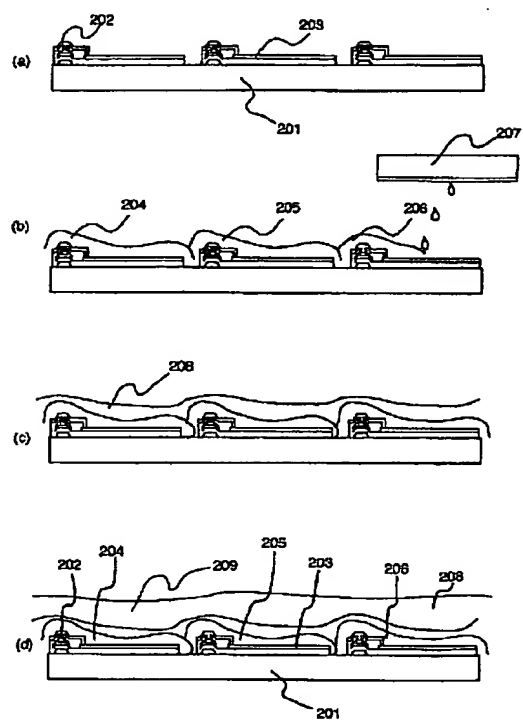
DRAWINGS

---

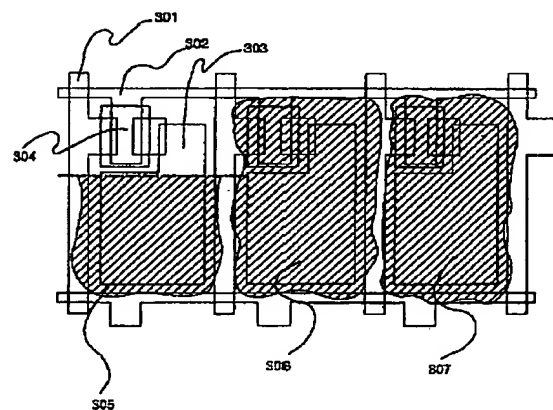
[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

WRITTEN AMENDMENT

---

[Procedure amendment]

[Filing Date] September 25, Heisei 15 (2003. 9.25)

[Procedure amendment 2]

[Document to be Amended] Description

[Item(s) to be Amended] Claim

[Method of Amendment] Modification

[The content of amendment]

[Claim(s)]

[Claim 1]

It is the manufacture approach of the organic electroluminescence display object equipped with two or more pixels,

The process which forms the 1st electrode corresponding to each of two or more of said pixels,

The process which forms a luminous layer by applying the liquefied object containing luminescent material using the ink jet method corresponding to said 1st electrode,

The process which forms the 2nd electrode of a wrap for said luminous layer is included,

The manufacture approach of the organic electroluminescence display object by which it is characterized.

[Claim 2]

In the manufacture approach of an organic electroluminescence display object according to claim 1,

Said 2nd electrode is a reflector,

The manufacture approach of the organic electroluminescence display object by which it is characterized.

[Claim 3]

In the manufacture approach of an organic electroluminescence display object according to claim 1 or 2,

Said 1st electrode is a transparent electrode,

The manufacture approach of the organic electroluminescence display object by which it is characterized.

[Claim 4]

In the manufacture approach of an organic electroluminescence display object according to claim 1,

Said 1st electrode is a reflector,

The manufacture approach of the organic electroluminescence display object by which it is characterized.

[Claim 5]

In the manufacture approach of an organic electroluminescence display object according to claim 1 or 4,

Said 2nd electrode is a transparent electrode,

The manufacture approach of the organic electroluminescence display object by which it is characterized.

[Claim 6]

In the manufacture approach of an organic electroluminescence display object according to claim 1 to 5,

Said luminescent material is a polymer ingredient,

The manufacture approach of the organic electroluminescence display object by which it is characterized.

[Claim 7]

In the manufacture approach of an organic electroluminescence display object according to claim 1 to 6,

The process which furthermore forms a hole injection layer is included,

The manufacture approach of the organic electroluminescence display object by which it is characterized.

[Claim 8]

In the manufacture approach of an organic electroluminescence display object according to claim 6,

Said luminescent material is alkyl phenylene,

The manufacture approach of EL display object by which it is characterized.

**[Claim 9]**

In the manufacture approach of an organic electroluminescence display object according to claim 6,  
Said luminescent material is phenylenevinylene,  
The manufacture approach of EL display object by which it is characterized.

**[Claim 10]**

In the manufacture approach of an organic electroluminescence display object according to claim 7,  
Said hole injection layer is formed with a polymer ingredient,  
The manufacture approach of the organic electroluminescence display object by which it is characterized.

**[Procedure amendment 3]****[Document to be Amended] Description****[Item(s) to be Amended] 0010****[Method of Amendment] Modification****[The content of amendment]****[0010]****[Means for Solving the Problem]**

The process which the manufacture approach of the organic electroluminescence display object of this invention is the manufacture approach of the organic electroluminescence display object equipped with two or more pixels, and forms the 1st electrode corresponding to each of two or more of said pixels, It is characterized by including the process which forms a luminous layer, and the process which forms the 2nd electrode of a wrap for said luminous layer by applying the liquefied object containing luminescent material using the ink jet method corresponding to said 1st electrode.

In the manufacture approach of the above-mentioned organic electroluminescence display object, said 2nd electrode may be a reflector.

In the manufacture approach of the above-mentioned organic electroluminescence display object, said 1st electrode may be a transparent electrode.

In the manufacture approach of the above-mentioned organic electroluminescence display object, said 1st electrode may be a reflector.

In the manufacture approach of the above-mentioned organic electroluminescence display object, said 2nd electrode may be a transparent electrode.

In the manufacture approach of the above-mentioned organic electroluminescence display object, said luminescent material may be a polymer ingredient.

In the manufacture approach of the above-mentioned organic electroluminescence display object, you may also include the process which forms a hole injection layer further.

In the manufacture approach of the above-mentioned organic electroluminescence display object, said luminescent material may be alkyl phenylene.

In the manufacture approach of the above-mentioned organic electroluminescence display object, said luminescent material may be phenylenevinylene.

In the manufacture approach of the above-mentioned organic electroluminescence display object, said hole injection layer may be formed with a polymer ingredient.

Moreover, the active-matrix mold organic electroluminescence display object in connection with this invention is an active-matrix mold organic electroluminescence display object which has the glass substrate with which the thin film transistor was formed for every pixel, and is characterized by having the part which the luminous layer of the pixels which have the luminous layer of red, blue, and the green which emits light in Isshiki at least in each pixel, and adjoin it touches mutually. It is desirable to have the part from which the luminescent color of the luminous layer of adjoining pixels differs with such an active-matrix mold organic electroluminescence display object.

---

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**